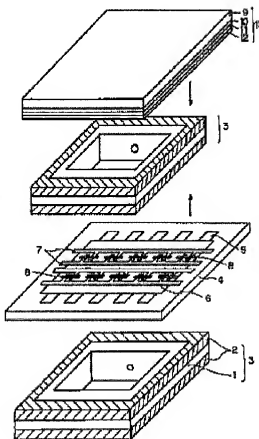


**PICTURE DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION****Publication number:** JP7140903**Publication date:** 1995-06-02**Inventor:** SAKANO YOSHIKAZU; KAWATE SHINICHI; KANEKO KUMIKO**Applicant:** CANON KK**Classification:****- international:** G09F9/00; H01J5/02; H01J9/26; H01J29/86; H01J31/12; G09F9/00; H01J5/02; H01J9/26; H01J29/86; H01J31/12; (IPC1-7): G09F9/00**- European:****Application number:** JP19930292228 19931122**Priority number(s):** JP19930292228 19931122

Report a data error here

**Abstract of JP7140903**

**PURPOSE:** To keep a space between a face plate and a rear plate constant and to reduce fine cracks and sealing failures at sealing parts by joining respective vessel members under the condition substantially without intervening sealing agents. **CONSTITUTION:** An outer frame member 1, a face plate 13 and a rear plate 4 are formed of glass base body of blue plate, quartz, etc., or ceramic base body of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, etc. Respective members 1, 13 and 4 have parts at which these members are in contact with each other. A sealing agent housing part in which sealing agents 2 are stored in the outer frame member 1 is machined by methods such as chemical etching and mechanical grinding to form a desired shape. The frame member 3 formed of the outer frame member 1 and the sealing agent 2 is arranged on the rear plate 4 on which an electron beam generating device is formed, further the face plate 13 is arranged thereon and then heating at the temp. at which low melting point frit glass used for the sealing agent 2 melts is applied thereto to weld the frame and face plate. Pressing from the face plate 13 side or from the rear plate 4 side is applied if necessary.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**Family list****1** family member for: **JP7140903**

Derived from 1 application

[Back to JP7140903](#)**1 PICTURE DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION****Inventor:** SAKANO YOSHIKAZU; KAWATE  
SHINICHI; (+1)**Applicant:** CANON KK**EC:****IPC:** *G09F9/00; H01J5/02; H01J9/26* (+8)**Publication info:** **JP7140903 A** - 1995-06-02

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-140903

(43) 公開日 平成7年(1995)6月2日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 9 F 9/00

3 0 1

7610-5G

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-292228  
 (22) 出願日 平成5年(1993)11月22日

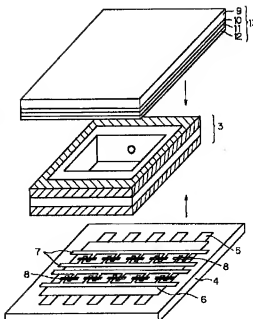
(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (72) 発明者 坂野 嘉和  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内  
 (72) 発明者 河手 信一  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内  
 (72) 発明者 金子 久美子  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 画像表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【構成】 (1) リアプレートと外枠部材および/またはフェースプレートと外枠部材とを直接積層してから、その積層部周囲を封着材で気密に封着するか、あるいは  
 (2) 外枠部材の接合面の一部に溝を設けて封着材収納部を形成し、その収納部に封着材を入れ、リアプレートおよび/またはフェースプレートを積層・加圧し、封着材を加熱焼成して封着し、内部の空間を真空排気して画像表示装置を製造する。

【効果】 (1) フェースプレートとリアプレートとの間隔を一定にでき、(2) 封着部分での微小クラック、封着不良が低減し、歩留りが向上し、(3) 封着材の塗布厚を制御する必要がないため、製造方法を簡易とすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像表示面を有する容器部材を含む2以上の容器部材が接合されてなる外周器を具備した画像表示装置において、各容器部材が、直接接合し、かつ該接合部分の周囲が封着材で気密に封着され接合されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 画像表示面を有する容器部材を含む2以上の容器部材が接合されてなる外周器を具備した画像表示装置において、各容器部材は、その接合面の一部に封着材が収納された溝を有し、該封着材を介して相互に接合し封着され接合されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項3】 画像表示面を有する容器部材を含む2以上の容器部材が接合されてなる外周器を具備した画像表示装置において、少なくとも1以上の容器部材は、その接合面の外周に枠を有し、該枠の内側でかつ該枠には接しないように他の容器部材と接合し、該接合部と該枠の間隙に封着材が収納された状態で封着され接合されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項4】 外周器を構成する容器部材は、(a)画像表示面を有するフェースプレート、(b)該フェースプレートに対向して配置されたリアプレート、ならびに(c)フェースプレートおよびリアプレート間の周縁部に介在する外枠部材の3種である請求項1ないし3のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項5】 フェースプレートの画像表示面には電子線の励起により発光する蛍光部材および電圧印加手段が形成されており、リアプレートに少なくとも1以上の電子線発生部が形成されている請求項4記載の画像形成装置。

【請求項6】 画像表示面を有する容器部材を含む2以上の容器部材を接合して外周器形成する工程と、該工程後に該外周器内部の空間を真空排気する工程とを有してなる画像表示装置の製造方法において、外周器形成を、各容器部材を直接接合させ、次に該接合部分の周囲に封着材で気密に封着して行なうことを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項7】 画像表示面を有する容器部材を含む2以上の容器部材を接合して外周器形成する工程と、該外周器内部の空間を真空排気する工程とを有してなる画像表示装置の製造方法において、外周器形成を、各容器部材の接合面の1部に溝を設け、該溝内部に封着材を入れ、各容器部材をその接合面で相互に接合させて封着し接合して行なうことを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項8】 画像表示面を有する容器部材を含む2以上の容器部材を接合して外周器形成する工程と、該外周器内部の空間を真空排気する工程とを有してなる画像表示装置の製造方法において、外周器の形成を、少なくとも1以上の容器部材の接合面の外周に枠を設け、該容器部材を枠の内側でかつ該枠には接しないように他の容器

部材と接合させ、該接合部と該枠の間隙に封着材を入れ、次に封着し接合することによって行なうことを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項9】 外周器を構成する容器部材を、(a)画像表示面を有するフェースプレート、(b)該フェースプレートに対向して配置されたリアプレート、ならびに(c)フェースプレートおよびリアプレート間の周縁部に介在する外枠部材の3種とする請求項6ないし8のいずれか1項に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項10】 フェースプレートの画像表示面には電子線の励起により発光する蛍光部材および電圧印加手段が形成されており、リアプレートに少なくとも1以上の電子線発生部が形成されている請求項9記載の画像形成装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像形成を行なう平面型の画像表示装置およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、画像形成を行なう蛍光表示管、プラズマディスプレイ、電界放出型のスピントタイプの電子線発生装置を用いた表示装置、古典的な従来の表面伝導形電子放出素子を用いた表示装置など、蛍光体を励起し発光表示させる画像表示装置は、平面でかつ明るく見やすいなどの利点を有しており、産業上、積極的に応用され、かつ期待されている。

【0003】 例として、図9に従来の蛍光表示管、図10に従来のプラズマディスプレイを示した。

【0004】 製造方法としては、図9に示す蛍光表示管、図10に示すプラズマディスプレイのリアプレート24とフェースプレート30と外枠部材21を気密に封着する際に、リアプレート24および/またはフェースプレート30と外枠部材21とを封着材22を介して接合する。具体的には例えば、低融点フリットガラスを主成分としたペースト状の封着材を印刷、スプレーなどの手段により両プレートの接合部に塗布した後、両プレートと外枠とを積層し、加圧および加熱焼成を行なうことによって、リアプレート24、フェースプレート30、外枠部材21および封着材22による気密封着を達成し、その後内部を真空排気する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の蛍光表示管、プラズマディスプレイなどの画像表示装置の製造方法では、リアプレートと外枠部材、フェースプレートと外枠部材との間に封着材が介在した状態で接合が行なわれているために、製造された画像表示装置には、以下のような問題点がある。

【0006】 (1) 封着材の塗布厚ムラにより、リアプレートとフェースプレートとの間の距離にバラツキが生じることから、フェースプレートの発光部の形状にバラ

3

ツギが生じ、画像の均一性が低下する。また、特にリアプレートとフェースプレートとの間の距離を小さくし、極めて薄い平面型の画像表示装置、高精度に発光部を形成することが要求される平面型の画像表示装置においてこのような問題が顕著である。

【0007】(2) 封着材の厚さムラにより、リアプレートとフェースプレートとの間の距離にバラツキが生じるために、封着材の加圧、加熱焼成工程において内部応力が発生し、封着後の微小クラック、封着不良によるスローリークが発生する。また特に、リアプレート、フェースプレートのない外枠部材に板厚の薄いものを用いる場合、上記の問題が顕著である。

【0008】(3) 封着材の厚さムラを低減させるために、封着材の粘度管理等が必要となり、製造工程が煩雑となる。

【0009】本発明は、上記のような従来技術の欠点を解決した画像表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、画像表示面を有する容器部材を含む2以上の容器部材が接合されてなる外周器を具備した画像表示装置において、各容器部材が直接接する部分を有し、実質的に封着材を介入させない状態で接合させることを特徴とする画像表示装置の製造方法およびその方法で製造される画像表示装置を提供する。

【0011】すなわち、本発明の画像表示装置の製造方法では、(a) 画像表示面を有するフェースプレート、(b) 該フェースプレートに對向して配置されたリアプレート、ならびに(c) フェースプレートおよびリアプレート間の周縁部に介する外枠部材などの容器部材を、(1) 互いに直接接合するように組み合わせる外周器の骨格を形成し、接触部の外周部を封着材で気密に封着して接合してから、もしくは(2) 各容器部材の接合面の一部の内部に溝を設け、その中に封着材を入れてから組み合わせる気密に封着して接合し、外周器を形成してから外周器内の空間を真空排気して画像表示装置を製造する。

【0012】以下、図面を用いて本発明の画像表示装置の製造方法について詳述する。

【0013】図1および図2は、本発明の製造方法の1実施形態を示す図である。図3、図7および図8は、本発明の製造方法により作成される画像表示装置の1実施形態を示す図である。図4、図5および図6は、本発明の製造方法の他の実施形態を示す図である。

【0014】図2において1は外枠部材、2は封着材、3は外枠、図1に直接13はフェースプレート、4は電子線発生装置が形成された絶縁性基体からなるリアプレートを示す。

【0015】本発明の画像形成装置の製造方法における

4

外枠部材1、フェースプレート13、リアプレート4は、石英、石英などのガラス基体、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などのセラミクス基体などで形成されている。

【0016】また、外枠部材1に封着材2が収納されている封着材収納部の形成は、化学的食刻法、機械研削法などの方法で所望の形状に加工形成することによって行なう。封着材収納部の形状は、図2に示したものに限られるものではなく、図4(a)、(b)および(c)の断面図に示すようなものとしてもできる。

【0017】また、封着材2はリアプレート4とフェースプレート13が外枠3を介して気密封着できる材料であれば、どのような材料で構成されていても構わない。中でも特に、その材料の具体例を挙げれば、非結晶性の低融点フリットガラス、結晶性の低融点フリットガラスなどがあり、それらを有機溶剤と混合したり、ニトロセルロースなどのバインダと、そのバインダを溶解させる有機溶剤とを混合させてペースト状に調合し、少なくとも封着材2の塗布作業温度では粘着性があるものを用いる。取上げて言うまでもないが、塗布方法に合わせて調合した封着材を用いる。また取上げて言うまでもないが、フェースプレート13、リアプレート4、外枠3と封着材2の熱膨張係数がほぼ同一となる材料を選択することが好ましい。

【0018】また、封着材2の塗布方法は、印刷法、スプレー法、ディスペンサーによる注法などどのような方法であってもよく、封着材収納部に所望の封着材を所望の量だけ塗布形成できればよい。

【0019】次に、図1に示すように、電子線発生装置が形成されたリアプレート4上に、外枠部材1と封着材2により形成された外枠3を配置し、さらにその上方にフェースプレート13を配置して、封着材2に用いた低融点フリットガラスが溶融する温度、例えば約350℃～650℃の範囲内の温度で加熱して溶着させる。また、必要に応じてフェースプレート13もしくはリアプレート4側から加熱する。

【0020】以上のように、本発明の製造方法によれば、図3に示した画像表示装置のごとく、リアプレート4とフェースプレート13と外枠部材1とが接する接面に封着材の介在なしに気密封着が行なわれる。

【0021】また図5および図6に示すように、外枠部材1の少なくとも一部に突き当て部14を設けることにより、リアプレート4とフェースプレート13と外枠部材1とが接する接面に封着材の介在なしに気密封着できるばかりでなく、リアプレート4もしくはフェースプレート13の基体端面と外枠3の突き当て部14の端面とを突き当てることにより、位置合わせができるような形態とすることもできる。

【0022】また図7および図8に示すように、外枠部材1の外周に枠15を設け、封着材収納部を形成し、その封着材収納部に封着材2を塗布形成し、加熱焼成するこ

とにより、同様にリアプレート4とフェースプレート13と外枠部材1とが接する接面に封着材の介在なしに気密封着されるようにすることもできる。また、封着材収納部は、リアプレート4またはフェースプレート13に形成してもよい。

【0023】また、リアプレート4上に形成される電子線発生装置には、フィラメント状の熱電子源を用いた蛍光表示管、放電を用いたプラズマディスプレイさらにはバルク型と薄膜型に分類される冷陰極素子などがある。

【0024】例えばバルク型の例としては、FE [W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956)] や、AvalancheタイプやNEAタイプの半導体 [J. A. Burton, "Electron emission from silicon", Phys. Rev., 108, 1342 (1957)] あるいはMgO ["Tung-sol confirms cold cathode tube", Electronics News (26. Jan. 1959)]、他に、ホトカソード等が知られている。

【0025】一方、薄膜型の例としては、MIM [C. A. Mead, "The tunnel-emission amplifier, J. Appl. Phys., 32, 646 (1961)] やスピントタイプ [C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976)] あるいは表面伝導形電子放出素子 [M. I. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, (1965)] などがある。

【0026】表面伝導形電子放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜内に平行に電流を流すことにより、電子放出が生じる現象を利用するものである。

【0027】この表面伝導形電子放出素子としては、前記エリソンなどにより開発された $\text{SnO}_2$  (Sb) 薄膜を用いたもの、Au薄膜によるもの [G. Dittmer, "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)]、ITO薄膜によるもの [M. Hartwell and C. G. Fonstad, "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975)]、カーボン薄膜によるもの [荒木久ら: 真空, 第26巻, 第1号, 22頁 (1983)] などが報告されている。

【0028】また特開平1-200532号公報および特開平2-56822号公報においては、電極間に微粒子膜を配置し、これに通電処理を施すことによって電子放出部を設ける表面伝導形電子放出素子が示されてい

る。これらどのような電子発生装置を用いても構わない。

【0029】

【実施例】

(実施例1) 本発明の画像表示装置の製造方法を示す工程図を図1および図2に示し、その方法によって製造される画像表示装置の断面図を図3に示す。

【0030】図1、2および/または3において、1は外枠部材、2は封着材、3は外枠、4は絶縁性基体からなるリアプレート、13はフェースプレート、9はガラス基体、10は透明電極、11は蛍光体、12はメタルバックである。また、この装置では公知の表面伝導形電子放出素子を用いており、5は制御電極(変調手段)、6は絶縁層、7は素子電極、8は電子放出部(領域)を有する微粒子膜である。

【0031】図1および2に示した工程は以下の通りである。

【0032】(1) 外枠部材1として青板ガラスを用い、所定の寸法に裁断加工し、研削加工にて排気孔32を形成した(図2a)。

【0033】(2) 外枠部材1の所定の部分を研削加工し、封着材収納部を形成した(図2b)。

【0034】(3) 外枠部材1の封着材収納部に、ディスプレイを用いた注入法により低融点ガラス(日本電気硝子(株)製、LS/3081)とエチルセルロースとを溶剤に溶かして得られた溶液を塗布形成し、外枠3とした(図2c)。

【0035】(4) 次に、リアプレート4として青板ガラスを用い、有機溶剤により十分に洗浄した後、真空蒸着技術、フォトリソグラフィ技術により、制御電極5、絶縁層6を形成し、続いてN1からなる素子電極7を形成した。この時、素子電極間隔 $l$ は $3\mu\text{m}$ とし、素子電極の幅 $W_1$ は $500\mu\text{m}$ 、その厚さ $d$ は $1000\text{\AA}$ とした。

【0036】(5) 次に、所定の部分に有機パラジウム(奥野製薬(株)製、ccp-4230)含有溶液を塗布した後、 $300^\circ\text{C}$ で10分間の加熱処理を施して、酸化パラジウム(PdO)微粒子(平均粒径:  $70\text{\AA}$ )からなる微粒子膜8を形成した。その幅(素子の幅)  $W$ は $300\mu\text{m}$ とし、素子電極7のほぼ中央部に配置した。また、膜厚は $100\text{\AA}$ 、シート抵抗値は $5 \times 10^4 \Omega/\square$ であった。

【0037】なおここで、述べる微粒子膜とは、複数の微粒子が集合した膜であり、その微粒子構造として、微粒子が個々に分散配置した状態のみならず、微粒子が互いに隣接あるいは重なり合った状態(島状も含む)の膜を指し、その粒径とは前記状態で微粒子形状が認識可能な状態についての径を言う。

【0038】(6) 次に、素子電極7の間に電圧を印加し、微粒子膜8を通電処理(フォーミング処理)するこ

とにより、電子放出部を作成した。

【0039】さらに、本発明に用いた表面伝導形電子放出素子を詳述するならば、電子放出材料を含む微粒子膜としては、粒径が十数人から数 $\mu\text{m}$ の導電性微粒子の膜あるいはこれら導電性微粒子が分散されたカーボン薄膜などが挙げられる。中でも特に、その材料の具体例を挙げるならば、Pd、Ag、Au、Ti、In、Cu、Cr、Fe、Zn、Sn、Ta、W、Pbなどの金属；PdO、SnO<sub>2</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、PbO、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などの酸化物導電体；HfB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>、LaB<sub>6</sub>、CeB<sub>6</sub>、YB<sub>6</sub>、Gd<sub>2</sub>B<sub>6</sub>などの硼化物；TiC、Zn<sub>2</sub>C、HfC、TaC、SiC、WCなどの炭化物；TiN、ZrN、HfNなどの窒化物；Si、Geなどの半導体；カーボン；AgMg；NiCu；PbSnなどである。そしてこれらの膜は、真空蒸着法、スパッタ法、化学的气相堆積法、分散塗布法、ディッピング法、スピナー法などによって形成される。

【0040】さらに、制御電極5の構造としては、本実施例で作成したように、電子線発生部の裏面に形成し制御する構造の他に、電子線発生部の上方に電子通過孔を有した制御電極を配置する構造や、単純マトリックス構造などがある。

【0041】(7) 次に、電子線発生装置が形成されたリアプレート4と外枠3とフェースプレート13を所定の位置に配置・積層し、上方から1kgのおもりにより加圧し、大気中で封着熱処理温度410℃、封着熱処理時間60minの条件下で焼成し、画像表示装置を形成した(図3)。

【0042】上記のように、本発明の製造方法により作成した画像表示装置は、リアプレート4もしくはフェースプレート13と外枠部材1との接合に封着材2を介在させることなく作成でき、リアプレート4とフェースプレート13間の距離を一定に保つことができた。また、リアプレート4とフェースプレート13上に形成された各構造体の部分での封着不良による微小クラック等の発生がなく、排気孔3から $1 \times 10^{-8} \text{ Torr}$ 程度まで真空排気したところ、スローリークの全くない画像表示装置を形成することができた。

【0043】また、この画像表示装置を駆動、動作させたところ、リアプレート4とフェースプレート13との間の距離が一定に保たれているために、フェースプレート13での発光スポット形状が均一な画像を得ることができた。

【0044】(実施例2) 図4aに本発明の方法で製造される装置の別の例の外枠3の断面図を示す。

【0045】この場合、電子線発生装置にフィラメントを用いた蛍光表示管を用いた。また、外枠3をこの図のように外枠部材1に溝を設けた構造とした以外は実施例1と同様に装置を作成した。

【0046】その結果、外枠3の構造およびリアプレ

ート4上に形成された電子線発生装置の相違にもかかわらず、実施例1と同様の効果が確認できた。

【0047】(実施例3) 図4bに本発明の方法で製造される装置のさらに別の例の外枠3の断面図を示す。

【0048】ここでは、電子線発生装置としてプラズマ発生装置を用いた。また、外枠3を同図のように外枠部材1に三角溝を設けた構造とした以外は実施例1と同様に装置を作成した。

【0049】その結果、外枠3の構造およびリアプレート4上に形成された電子線装置の相違にもかかわらず、実施例1と同様の効果が確認できた。

【0050】(実施例4) 図4cに本発明の方法で製造される装置のさらに別の例の外枠3の断面図を示す。

【0051】この場合、外枠3に丸溝の封着材収納部中に封着材2が形成された構造とした以外は、実施例1と同様に装置を作成した。

【0052】その結果、外枠3の構造が異なるにもかかわらず、実施例1と同様の効果を確認できた。

【0053】(実施例5) 図5に外枠3がさらに別の構造のものの斜視図を示す。

【0054】この場合、外枠3にフェースプレート13を外枠3とを位置合わせするための突き当て部14を設けた以外は実施例1と同様に装置を作成した。

【0055】その結果、実施例1と同様の効果を確認できたばかりか、リアプレート4とフェースプレート13の位置合わせを外枠3の突き当て部14にフェースプレート13を突き当てて製造できることから、容易かつ精度良くリアプレート4とフェースプレート13の位置合わせを行なうことができた。

【0056】(実施例6) 図6に外枠3がさらに別の構造のものの斜視図を示す。

【0057】この場合、外枠3にフェースプレート13と外枠3、リアプレート4と外枠3とを突き当ててフェースプレート13とリアプレート4との位置合わせを行なう突き当て部14をフェースプレート13、リアプレート4が配置される外枠3の両端に設けた以外は実施例1と同様に装置を作成した。

【0058】その結果、実施例1と同様の効果が確認できたばかりかリアプレート4とフェースプレート13の位置合わせがより精度良く行なうことができた。

【0059】(実施例7) 図7に本発明の製造方法によって作成した画像表示装置の別の例の断面図を示す。

【0060】図のように、外枠部材1と封着材収納部を形成するための枠15とにより、まず電子線発生装置が形成されたリアプレート4上に外枠部材1を配置し、次いで、フェースプレート13を外枠部材1上に配置し、次いでフェースプレート13の外周の外枠部材1上に枠15を配置した。

【0061】次いで、リアプレート4上の外枠部材1と枠15の間の封着材収納部と外枠部材1上のフェースプ

レート13と枠15の間の封着材収納部に封着材2を塗布した。以上の製造工程以外は実施例1と同様にして装置を作成した。

【0062】その結果、外枠3（外枠部材1、枠15）、フェースプレート13などの配置構成の相違にもかかわらず、実施例1と同様の効果が確認できた。

【0063】（実施例8）図8に本発明の製造方法によって作成した画像表示装置の別の1例の断面図を示す。

【0064】図のように、外枠部材1とフェースプレート13の基体端面とに封着材収納部を形成するためリアプレート4上に外枠部材1を配置し、次いで外枠部材上にリアプレート13を配置し、次いで外枠部材1の外周に枠15を配置し、次いで外枠部材1とフェースプレート13の端面と枠15との間の封着材収納部に封着材2を塗布形成した。なお、枠15の高さは外枠部材1の高さ以上、フェースプレート13の端面と外枠部材1を合わせた高さ未満であることが望ましい。以上の工程以外は実施例1と同様に装置を作成した。

【0065】その結果、実施例1と同様の効果が確認できた。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の製造方法によれば、フェースプレートもしくはリアプレートと外枠部材との間に封着材が実質的に介在しない、すなわち厚さ方向の寸法への封着材の寄与がないことから、

（1）フェースプレートとリアプレートとの間隔を一定にでき、（2）封着部分での微小クラック、封着不良が低減し、歩留りが向上し、（3）封着材の塗布厚を制御する必要がないため、製造方法を簡易となるなどの効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法の1例における接合工程を示す工程図である。

【図2】本発明の製造方法の1例における外枠形成を示す工程図である。

【図3】本発明の画像表示装置の1例の模式的断面図で

ある。

【図4】本発明の画像表示装置の他の例における外枠部分の模式的断面図であり、a、b、cはそれぞれ封着材収納部の形状が異なる。

【図5】本発明の画像表示装置の接合状態の1例を示す模式図である。

【図6】本発明の画像表示装置の接合状態の他の1例を示す模式図である。

【図7】本発明の画像表示装置の別の1例を示す模式的断面図である。

【図8】本発明の画像表示装置の別の1例を示す模式的断面図である。

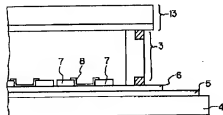
【図9】従来の画像表示装置の1例の模式的部分断面図である。

【図10】従来の画像表示装置の他の1例の模式的部分断面図である。

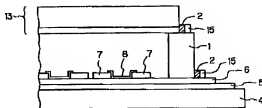
【符号の説明】

- 1, 21 外枠部材
- 2, 22 封着材
- 3 外枠
- 4, 24 リアプレート（絶縁性基体）
- 5, 7, 23, 25, 32 電極
- 6, 33 絶縁層
- 8 微粒子膜
- 9, 30 ガラス基体
- 10, 31 透明導電膜
- 11, 26 蛍光体
- 12 メタルバック
- 13 フェースプレート
- 14 外枠部材の突き当て部
- 15 枠
- 27 表示部
- 28 制御電極
- 29 フィラメント
- 32 排気孔

【図3】

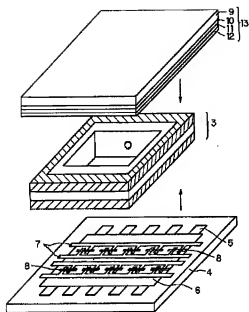


【図7】

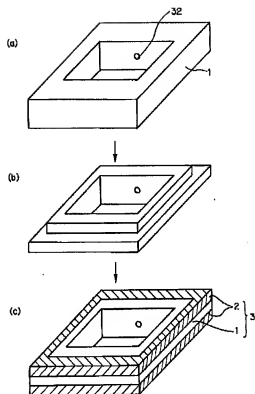




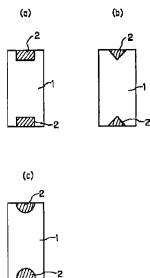
【図1】



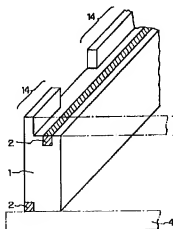
【図2】



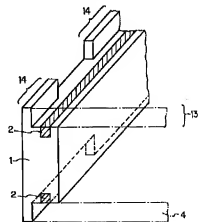
【図4】



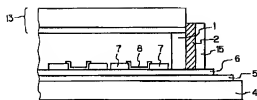
【図5】



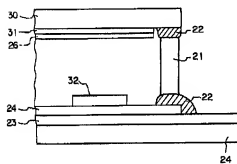
【図6】



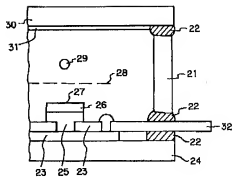
【図8】



【図10】



【図9】



[0017] The sealing member 2 may be composed of any material that can airtightly seal the rear plate 4 and the face plate 13 with the outer frame 13 therebetween. Such material includes noncrystalline low-melting frit-glass and crystalline low-melting frit-glass, among others, which are to be mixed with organic solvent, or prepared in paste form by mixing binder such as nitrocellulose and organic solvent that solves the binder, and they need to be adhesive at least at a temperature at which the sealing member 2 is applied. Needless to say, the sealing materials must be prepared in a way suitable for an application method to be used. Also, needless to say, materials of the face plate 13, rear plate 4, outer frame 3 and the sealing member 2 are preferably selected so that they will have similar coefficient of thermal expansion.

[0029]

[Examples]

(Example 1) Figs. 1 and 2 illustrate a flow of a manufacturing process of an image display device of the present invention. Fig. 3 is a sectional view of an image display device manufactured through the process of the Figs. 1 and 2.

[0030] As shown in Figs. 1, 2 and/or 3, the image display device includes an outer frame member 1, a sealing member 2, an outer frame 3, a rear plate 4 made of insulative substrate, a face plate 13, a glass substrate 9, a transparent electrode 10, a phosphor 11 and a metal back 12. Furthermore, the device

includes a known electron-emission element of surface conduction type having a control electrode (modulation means) 5, an insulating layer 6, an element electrode 7 and a fine particle film 8 with an electron-emission part (area).

[0031] The process shown in Fig. 1 and 2 is described below.

[0032] (1) The outer frame 1 is made of soda-lime glass, which is cut in predetermined dimensions and provided with an exhaust hole 32 formed by grinding (see Fig. 2a).

[0033] (2) A predetermined portion of the outer frame 1 is ground, forming a recess for the sealing member (see Fig. 2b).

[0034] (3) A solution of low-melting glass (LS/3081 from Nippon Electric Glass Co., Ltd.) and ethyl cellulose dissolved with solvent is applied onto the recess of the outer frame 1 using injection method with a dispenser, forming the outer frame 3 (see Fig. 2c).

[0035] (4) Next, the rear plate 4 is made of soda-lime glass, which is thoroughly washed with organic solvent, and on which, using vacuum deposition and photolithography techniques, the control electrode 5 and the insulating layer 6 are formed, and then the element electrode 7 is formed with Ni. At this point, the interval of the element electrodes L1 is 3  $\mu\text{m}$ , the width between the element electrodes W1 is 500  $\mu\text{m}$ , and the thickness of the element electrodes d is 1000 angstrom.

[0036] (5) Next, the fine particle film 8, composed of palladium oxide (PdO) fine particles with the average particle diameter of 70 angstrom, is formed by applying organopalladium (ccp-4230 from Okuno Chemical Industries Co., Ltd.) - containing solution onto a predetermined portion and heating it at 300°C for ten minutes. The fine particle film 8 with the

width (the width of elements) of 300  $\mu\text{m}$  are located at almost the center of the element electrode 7. The thickness of the film 8 is 100 angstrom, and the sheet resistance is  $5 \times 10^4 \Omega/\square$ .

[0037] As used herein, a fine particle film means a film formed by aggregation of multiple fine particles, and its fine structure means not only the state that individual particles are discretely located, but also the state that the particles are adjacent to or overlapping each other, some times in island form. Then particle diameter as used herein means diameter of a particle where individual particle shapes are distinguishable in the states described above.

[0038] (6) Next, the electron-emission part is formed by applying a voltage between element electrodes 7 and performing conducting process (forming process) over the fine particle film 8.

[0039] Regarding the electron-emission element of surface conduction type used in the invention, a fine particle film containing electron-emission material may be a film of conductive fine particles whose diameter is from ten angstroms to several micrometers or a carbon thin film over which these conductive fine particles are dispersed. Such material includes, among others, metal such as Pd, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W and Pb; conductive oxide such as PdO,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$ , PbO and  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ; boride such as  $\text{HfB}_2$ ,  $\text{ZrB}_2$ ,  $\text{LaB}_6$ ,  $\text{CeB}_6$ ,  $\text{YB}_4$  and  $\text{GdB}_4$ ; carbide such as TiC, ZnC, HfC, TaC, SiC and WC; nitride such as TiN, ZrN and HfN; semiconductor such as Si and Ge; carbon; AgMg; NiCu; and PbSn. These films may be formed using method such as vacuum deposition, sputtering, chemical vapor deposition, dispersive coating, dipping or spinner

method.

[0040] In addition to the structure that is formed and controlled on the back side of the electron-emission part, as described in the present example, the structure of the control electrode 5 may be a structure where a control electrode having an electron passing hole is placed above the electron-emission part or a simple matrix structure.

[0041] Next, the rear plate 4 on which the electron-emission part is formed, the outer frame 3 and the face plate 13 are placed and stacked at respective predetermined locations, then pressurized from above by a weight of 1 kg, and then fired in air at the sealing heat treatment temperature of 410°C for the sealing heat treatment duration of 60 minutes, forming the image display device (see Fig. 3).

[0059] (Example 7) Fig. 7 is a sectional view of another example of the image display device manufactured according to the manufacturing process of the present invention.

[0060] As shown, first, an outer frame member 1 is placed on a rear plate 4 on which an electron-emission part is formed. Then a face plate 13 is placed on the outer frame member 1. Then a frame 15, on which a recess for a sealing member is to be formed, is placed on the outer frame member 1 at the perimeter of the face plate 13.

[0061] Second, a sealing member 2 is applied onto the sealing member recess between the outer frame member 1 and the frame 15 on the rear plate 4, and is also applied onto the sealing member recess between the face plate 13 and the frame 15 on the outer frame member 1. Except for the above process, the

same process as in the example 1 is used for manufacturing the image display device.

[0062] As a result, the same effect as in the example 1 was observed in spite of the difference of the configuration of the outer frame 3 (the outer frame member 1, the frame 15), the face plate 13 and so on.

[0063] (Example 8) Fig. 8 is a sectional view of another example of the image display device manufactured according to the manufacturing process of the present invention.

[0064] As shown, first, the outer frame member 1 is placed on a rear plate 4. Then a rear plate 13 is placed on the outer frame member 1. Then a frame 15 is placed at the perimeter of the outer frame member 1. As a result, a sealing member recess is formed on the outer frame member 1 and the substrate edge face of the face plate 13. Then, a sealing member 2 is formed by being applied onto the sealing member recess surrounded by the outer frame member 1, the edge face of the face plate 13 and the frame 15. Desirably, the height of the frame 15 is higher than the outer frame member 1 and lower than the total height of the edge face of the face plate 13 and the outer frame member 1. Except for the above process, the same process as in the example 1 is used for manufacturing the image display device.

[0065] As a result, the same effect as in the example 1 was observed.

[0066]

[Advantageous effect of the invention] As described above, due to the fact that a sealing member does not exist substantially between a face plate or rear plate and an outer frame member,

meaning that the sealing member does not contribute to the dimension in thickness direction, the manufacturing process of the invention provides the following advantages: (1) the distance between the face plate and the rear plate can be constant; (2) microcrack generation and sealing failure in sealed portion can be reduced and production yields can be improved; (3) the manufacturing process can be simplified because it is not necessary to control the coating thickness of the sealing member.